

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-145334

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

G01B 11/24

G01B 11/26

G01N 21/88

H05K 13/08

(21)Application number : 07-328130

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 22.11.1995

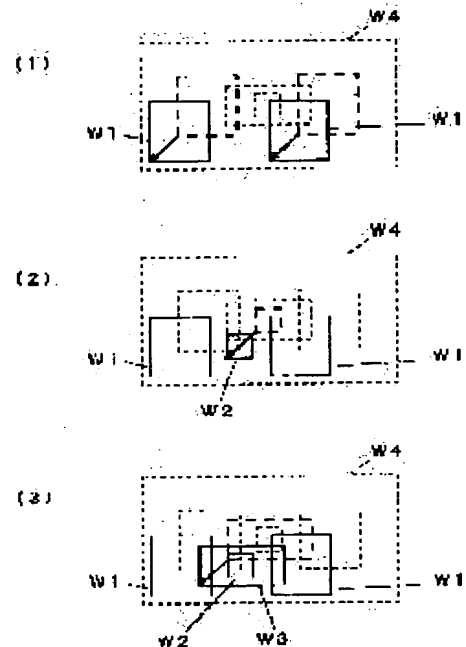
(72)Inventor : ISHIBA MASATO

(54) METHOD AND EQUIPMENT FOR INSPECTING MOUNTED DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the time and labor required for teaching the set position of inspection area while enhancing the inspection accuracy.

SOLUTION: In the equipment for inspecting a mounted device, inspection areas of land windows W1, body window W2 and device body window W3 are set, at previously taught positions on the image of a device to be inspected, along with a recognition window W4 being used for positioning these inspection areas before performing an inspection. Prior to the inspection, a control processing section extracts the land part of device from the image data in recognition window W4 and alters the land windows W1, along with the set position, based on the extraction results. Subsequently, the set position of body window W2 is altered with reference to the positions of land windows W1. Furthermore, the control processing section extracts the image of device from the image data in recognition view area W4 and alters the set position of device body window W3 based on the extraction results.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.06.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-145334

(43)公開日 平成9年(1997)6月6日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/24			G 0 1 B 11/24	C
11/26			11/26	H
G 0 1 N 21/88			G 0 1 N 21/88	F
H 0 5 K 13/08		8509-4E	H 0 5 K 13/08	U

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-328130

(22)出願日 平成7年(1995)11月22日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 石羽 正人

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町24番地

株式会社オムロンライフサイエンス研究

所内

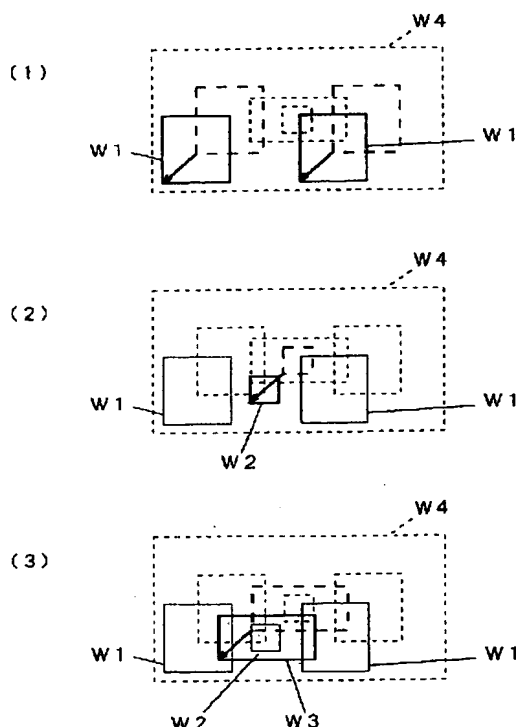
(74)代理人 弁理士 鈴木 由充

(54)【発明の名称】 実装部品検査方法およびその装置

(57)【要約】

【課題】 検査精度を向上するとともに、検査領域の設定位置の教示にかかる時間や労力を大幅に削減する。

【解決手段】 実装部品検査装置において、被検査部品の画像上のあらかじめ教示された位置に、ランドウィンドウW1、ボディウィンドウW2、部品本体ウィンドウW3の各検査領域と、これら検査領域の位置決めに用いる確認用ウィンドウW4とを設定し、検査を実行する。この検査に先立ち、制御処理部は、まず確認用ウィンドウW4内の画像データから部品のランド部分を抽出し、この抽出結果に基づきランドウィンドウW1、W1の設定位置を変更した後、この変更されたランドウィンドウW1、W1の位置を基準としてボディウィンドウW2の設定位置を変更する。さらに制御処理部は、確認用視野領域W4内の画像データから部品の画像を抽出し、その抽出結果に基づき部品本体ウィンドウW3の設定位置を変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上の実装部品を撮像して得られた画像上に部品の検査領域を設定し、この検査領域内の画像データを用いて部品の実装品質を検査する方法において、

前記画像上のあらかじめ教示された検査領域の設定位置の近傍に存在する検査対象の画像を抽出し、この抽出結果に基づき前記検査領域の設定位置を変更した後、変更後の検査領域内の画像データを用いて部品の実装品質を判定することを特徴とする検査領域設定方法。

【請求項2】 基板上の実装部品を撮像して得られた画像を入力して所定の検査領域を設定し、この検査領域内の画像データを用いて部品の実装品質を検査する実装部品検査装置であって、

前記検査領域の設定位置を記憶する記憶手段と、
入力された画像上の、前記記憶手段に記憶された検査領域の設定位置近傍の画像データを処理して、検査対象の画像を抽出する画像抽出手段と、
前記画像抽出手段による抽出結果に基づき前記検査領域の設定位置を変更する設定位置変更手段と、
前記設定位置変更手段により変更された設定位置に前記検査領域を設定する検査領域設定手段と、
前記検査領域設定手段により設定された検査領域内の画像データを用いて部品の実装品質を判定する判定手段とを備えて成る実装部品検査装置。

【請求項3】 前記画像抽出手段は、前記検査領域の設定位置を含む所定の領域内の画像データを処理して、検査対象の部品のランドの画像を抽出する手段である請求項2に記載された実装部品検査装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】この発明は、例えばプリント基板（以下単に「基板」という）に実装された電子部品につき、はんだ付け前は電子部品の有無や姿勢などを、はんだ付け後ははんだ付けの良否などを、それぞれ検査するための検査領域を設定する方法、およびその方法を用いて実装部品の実装品質を検査する実装部品検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、被検査基板上の実装部品（はんだ付け前のものとはんだ付け後のものとを総称して「実装」という）について実装品質を検査するのに、目視による検査が行われている。ところがこの種の目視検査では、検査ミスの発生が避けられず、検査結果も検査する者によりまちまちであり、また検査処理能力にも限界がある。

【0003】そこで近年、多数の部品が実装された基板につき、各部品の実装品質を画像処理技術を用いて自動的に検査する実装部品検査装置が実用化された。この実装部品検査装置を使用する場合、検査に先立ち、被検査

基板上のどの位置に、どのような部品が、どのように実装されるかなどにつき、基板の種別毎に実装部品検査装置に教示する必要がある。この教示作業は一般に「ティーチング」と呼ばれている。

【0004】前記の教示データには、被検査基板上に実装される部品の位置や種類の他に、部品本体、リード、ランドなどの検査対象毎に設定する検査領域の設定位置、各検査領域内で検査対象の画像パターンを抽出するために各色相や明度毎に設けられた2値化しきい値、前記2値化しきい値により検査領域内で抽出された画像パターンの面積や形状などの特徴量（以下「特徴パラメータ」と総称する）の基準値などが含まれる。

【0005】被検査基板の検査に際して、この実装部品検査装置は、前記教示データに基づき、被検査基板を撮像して得られた画像上の所定位置に検査領域を設定した後、前記2値化しきい値を用いて検査領域内の特徴パラメータを抽出し、この特徴パラメータを基準値と比較して部品の実装品質を判定する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記の教示データのうち、特に検査領域の設定位置については、各部品毎に正確に教示する必要があるため、教示作業に多大な労力と時間とを要する。その上検査時に、被検査部品の実装位置が教示された実装位置から微妙にずれていたり、検査装置に対する被検査基板の位置決めに誤差があったりすると、前記教示データに基づき設定された検査領域は検査対象から位置ずれしてしまい、正確な検査ができなくなるという問題が生じる。

【0007】この発明は上記問題に着目してなされたもので、画像上のあらかじめ教示された検査領域の設定位置の近傍に存在する検査対象の画像を抽出して、この抽出結果に基づき検査領域の設定位置を変更することにより、検査精度を大幅に向上するとともに、検査領域の設定位置の教示にかかる時間や労力を大幅に削減することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、基板上の実装部品を撮像して得られた画像上に部品の検査領域を設定し、この検査領域内の画像データを用いて部品の実装品質を検査する方法において、前記画像上のあらかじめ教示された検査領域の設定位置の近傍に存在する検査対象の画像を抽出し、この抽出結果に基づき前記検査領域の設定位置を変更した後、変更後の検査領域内の画像データを用いて部品の実装品質を判定することを特徴とする。

【0009】請求項2の発明は、上記の方法を実現するための実装部品検査装置であって、前記検査領域の設定位置を記憶する記憶手段と、入力された画像上の、前記記憶手段に記憶された検査領域の設定位置近傍の画像データを処理して、検査対象の画像を抽出する画像抽出手

段と、前記画像抽出手段による抽出結果に基づき前記検査領域の設定位置を変更する設定位置変更手段と、前記設定位置変更手段により変更された設定位置に前記検査領域を設定する検査領域設定手段と、前記検査領域設定手段により設定された検査領域内の画像データを用いて部品の実装品質を判定する判定手段とを備えている。

【0010】請求項3の発明では、前記画像抽出手段は、前記検査領域の設定位置を含む所定の領域内の画像データを処理して、検査対象の部品のランドの画像を抽出している。

【0011】

【作用】実装部品を撮像して得られた画像において、検査対象が教示された検査領域の設定位置から位置ずれしていても、この検査対象の画像の抽出結果に基づき検査領域の設定位置が変更され、検査領域は検査対象上に正確に位置決めされる。

【0012】

【発明の実施の形態】請求項1～3の各発明を実施するための一例として、図1のような構成の実装部品検査装置を挙げる。この実装部品検査装置のティーチングテーブル19内には、各被検査部品2Tに対する複数の検査領域の設定データが記憶されている。検査時には、まず教示された設定位置に各検査領域が初期設定された後、確認ウィンドウW4（図2、図6に示す）内のランドの画像が抽出され、さらにこの抽出結果に基づき、検査領域設定部17による検査領域の変更処理が行われる。

【0013】

【実施例】図1は、この発明の一実施例にかかる実装部品検査装置の全体構成を示す。この実装部品検査装置は、実装品質が良好な基準基板1Sを撮像して得られた前記基準基板1S上にある各部品2Sの検査領域の特徴パラメータと、被検査基板1Tを撮像して得られた前記被検査基板1T上にある各部品2Tの検査領域の特徴パラメータとを比較するなどして、各部品2Tの実装品質を検査するためのもので、X軸テーブル部3、Y軸テーブル部4、投光部5、撮像部6、制御処理部7などをその構成として含んでいる。

【0014】前記X軸テーブル部3およびY軸テーブル部4は、それぞれ制御処理部7からの制御信号に基づいて動作するモータ（図示せず）を備えており、これらモータの駆動により、X軸テーブル部3が投光部5および撮像部6をX軸方向へ移動させ、またY軸テーブル部4が基板1S、1Tを支持するコンベヤ8をY軸方向へ移動させる。

【0015】前記投光部5は、異なる径を有しかつ制御処理部7からの制御信号に基づき赤色光、緑色光、青色光を同時に照射する3個の円環状光源9、10、11により構成されており、各光源9、10、11を観測位置の真上位置に中心を合わせかつ観測位置から見て異なる

仰角に対応する方向に位置させている。

【0016】前記撮像部6はカラーテレビカメラであって、観測位置の真上位置に下方に向けて位置決めしてある。これにより観測対象である基板1S、1Tの表面の反射光が撮像部6により撮像され、三原色のカラー信号R、G、Bに変換されて制御処理部7へ供給される。

【0017】前記制御処理部7は、画像入力部12、メモリ13、撮像コントローラ14、画像処理部15、XYテーブルコントローラ16、検査領域設定部17、判定部18、ティーチングテーブル19、制御部20、キーボード21、CRT表示部22、プリンタ23、送受信部24、フロッピーディスク装置25などで構成される。

【0018】前記画像入力部12は、前記撮像部6からのカラー信号R、G、Bを入力してデジタル信号に変換するもので、各色相毎のデジタル量の濃淡画像データは、メモリ13内の画像データ格納エリアへと転送される。

【0019】撮像コントローラ14は、制御部20と投光部5および撮像部6とを接続するインターフェイスなどを備え、制御部20の出力に基づき投光部5の各光源9～11の光量を調整したり、撮像部6の各色相光出力の相互バランスを保つなどの制御を行う。

【0020】XYテーブルコントローラ16は制御部20と前記X軸テーブル部3およびY軸テーブル部4とを接続するインターフェイスなどを備え、制御部20の出力に基づきX軸テーブル部3およびY軸テーブル部4の駆動を制御する。

【0021】画像処理部15はメモリ13内に格納された赤色、緑色、青色の各画像データR、G、Bより明度および三原色の色相度を画素単位で抽出した後、この抽出結果をそれぞれティーチングテーブルに記憶された所定の2値化しきい値による2値化処理を行って各部品の特徴パラメータを抽出し、これを被検査用のデータとして判定部18に供給する。

【0022】ティーチングテーブル19は、検査情報として、前記した各特徴パラメータを抽出するための2値化しきい値のほか、部品毎の検査領域の設定位置（以下「領域設定データ」という）、前記特徴パラメータの良否を判定するための基準（以下「判定基準」という）、検査の手順などが組み込まれたプログラム（以下「検査プログラム」という）などを被検査部品毎に記憶している。これらの検査情報は、検査時に、制御部20を介して、画像処理部15、検査領域設定部17、判定部18などに供給される。

【0023】検査領域設定部17は、前記領域設定データを供給されて後述する手順で被検査部品2T上に所定の検査領域を設定する。また2値化しきい値は画像処理部15に与えられ、被検査部品2Tの各検査領域についての被検査用のデータが生成される。また判定部16

は、検査プログラムや判定基準などの供給を受け、検査プログラムに基づき前記画像処理部15から転送された被検査用のデータを判定基準と比較して、被検査基板1Tの各部品2Tにつき実装品質を判定し、その判定結果を制御部20へと出力する。制御部20は、各部品についての判定結果を総合して被検査基板1Tが良品か否かを判定し、その判定結果をCRT表示部22やプリンタ23に出力する。

【0024】キーボード21は、操作情報や基準基板1Sおよび被検査基板1Tに関するデータなどを入力するのに必要な各種キーを備えており、キー入力データは前記制御部20へ供給される。

【0025】CRT表示部22は、制御部20から画像データ、検査結果、キー入力データなどが供給されたとき、これを表示画面上に表示し、またプリンタ23は、制御部20から検査結果などが供給されたとき、これを予め決められた書式でプリントアウトする。

【0026】送受信部24は、図示しないはんだ修正装置やホストコンピュータなどとデータの送受信を行うためのもので、検査結果などのデータの送信や後述するライブラリデータの受信など、各種データの送受信を実行する。フロッピーディスク装置25には、ライブラリデータなどが格納されたフロッピーがセットされ、制御部20を介してデータの読み書きが行われる。

【0027】この実装部品検査装置は、前記検査情報のティーチングに際し、同一仕様の部品毎に、前記領域設定データ、2値化しきい値、判定基準、検査プログラムなどの検査情報を編集したライブラリデータを用いている。このライブラリデータは、前記送受信部24やフロッピーディスク装置25を介してメモリ13内に取り込まれるほか、適宜、基準基板の画像データやキーボード21からの入力データなどを用いて編集されるものである。

【0028】図2は、角チップについて設定された検査領域のライブラリデータを示す。このライブラリデータは、角チップのモデルを撮像して得られる画像などを用いて編集されるもので、図中、W1は、ランド部の画像上に設定されてはんだ検査を行うための検査領域（以下「ランドウィンドウW1」という）を、W2は、部品の欠落を検査するための検査領域（以下「ボディウィンドウW2」という）を、W3は、部品のサイズを検査するための検査領域（以下「部品本体ウィンドウW3」という）を、それぞれ示す。

【0029】またW4は、前記の各ウィンドウW1～W3を中央部に含む所定の大きさを有するウィンドウであって、検査時に各ウィンドウW1～W3を最終的に位置決めするために用いられるほか、後記するように、部品のずれやはんだのブリッジの有無をチェックするために用いられる（以下、このウィンドウW4を「確認用ウィンドウW4」と呼ぶことにする）。

【0030】上記の各ウィンドウW1～W4の部品に対する設定位置は、あらかじめライブラリデータとして記憶されており、ティーチング時には、このライブラリデータと部品の実装位置とに応じて各ウィンドウW1～W4の設定位置が求められ、前記領域設定データとして教示される。

【0031】図3は、ティーチングの手順を示す。まず同図のステップ1、2において、オペレータはキーボード21を操作して教示対象とする基板名の登録を行った後、基板サイズをキー入力し、さらにステップ3で基準基板1SをY軸テーブル部4上にセットしてスタートキーを押操作する。

【0032】つぎにステップ4で、その基準基板1Sの原点と右上および左下の各角部を撮像部6にて撮像させて各点の位置により実際の基準基板1Sのサイズを入力すると、制御部20は、入力データに基づきX軸テーブル部3およびY軸テーブル部4を制御して基準基板1Sを初期位置に位置出しする。

【0033】前記基準基板1Sは、部品実装位置に所定の部品2Sが適正にはんだ付けされた良好な実装品質を有するものであって、この基準基板1Sが初期位置に位置決めされると、つぎのステップ5で撮像部6が基準基板1Sの領域を撮像して部品の実装位置が教示される。

【0034】つぎのステップ6で、制御部20は、ライブラリデータが記憶されている部品種の一覧を、CRT表示部22に表示させる。オペレータが、表示された部品種一覧から実装位置が教示された部品2Sに対応する部品種を選択すると、制御部20は、この部品種についてのライブラリデータをメモリ13より読み出し、このデータを部品2Sについての教示データとしてティーチングテーブル19内に保存する。

【0035】同様の手順が基準基板1S上の全ての部品について繰り返し実行されると、ステップ7の判定が「YES」となってステップ8以下の修正ティーチングへと移行する。この修正ティーチングは、前記ステップ5、6で生成された教示データにより実装品質の良否が既知の基板を実際にテスト検査し、教示した検査用データを最適なものに修正する処理である。

【0036】まずステップ8で、制御部20は、前記基準基板1Tを再び初期位置に設定し、教示された検査情報を用いて最初の検査対象部品から順に画像パターンを抽出し、各部品の実装品質の良否を判定する。なおこの検査手順は、後述する図7の手順と同様のものであり、ここではその詳細な説明は省略する。

【0037】上記の検査の結果、いずれかの部品について、実装品質が不良であるとの判定結果が得られると、ステップ9が「YES」となり、オペレータは、不良と判定された部品について、特徴パラメータを抽出するための2値化しきい値を変更するなど、教示データの修正を行う（ステップ10）。

【0038】不良と判定されたすべての部品についての修正処理が終了すると、ステップ11が「YES」となり、制御部20は、再びステップ8以降の手順を繰り返し実行する。このループは不良と判定される部品がなくなるまで繰り返し行われ、ステップ9が「NO」となった時点で最終的な検査情報が生成される。なお、実装品質が良好な良品基板と実装品質が不良な不良基板とを用いて、複数回の修正ティーチングを実行することにより、最適な検査情報を得ることができる。

【0039】検査時には、まず教示された設定位置データに基づき、各ウィンドウW1～W4が設定される。このとき部品の実装位置にずれがあったり、被検査基板2Tの位置決めに誤差があるなどして、前記ウィンドウW1～W3が対応する検査対象上からずれていた場合、検査領域設定部17によりウィンドウW1～W3の設定位置が変更され、検査へと移行する。

【0040】図4は、角チップに対するウィンドウの初期設定例を示すもので、前記図2に示した各ウィンドウW1～W3は、それぞれ検査対象のランドの画像26、27や部品本体の画像28から若干ずれた位置に設定されている。

【0041】図5は、前記の角チップに対する各ウィンドウの設定手順を、図6は各ウィンドウの具体的な設定方法を、それぞれ示すもので、以下、図6を参照しつつ、図5の手順について、詳細な説明を展開する。検査領域設定部17には、制御部20を介して前記ティーチングテーブル19に記憶された領域設定データが供給されており、まず最初のステップAで、検査領域設定部17は、画像上の領域設定データに基づく位置に各ウィンドウを初期設定する。

【0042】つぎに制御部20は、画像処理部15に前記ティーチングテーブル19に記憶された所定の2値化しきい値を供給する。画像処理部15は、この2値化しきい値により、前記確認ウィンドウW4内の画像データの2値化処理を行って、画像上のランド部分を抽出する（ステップB）。

【0043】つぎのステップCで、検査領域設定部17は、各ランドウィンドウW1、W1を移動させて、抽出された各ランドの画像がそれぞれウィンドウ内に含まれるようにランドウィンドウW1、W1の設定位置を変更する（図6（1））。なおこの設定位置の変更は、ウィンドウの左下点と右上点との座標をそれぞれ変更するなどの方法により行われる。

【0044】つぎのステップDで、検査領域設定部17は、変更されたランドウィンドウW1、W1の位置を基準としてボディウィンドウW2を移動させ、各ウィンドウW1、W1、W2の相対位置関係が、ティーチングテーブル19に記憶された初期設定時の相対位置関係と同じになる位置でボディウィンドウW2を位置決めする（図6（2））。

【0045】つぎに制御部20は、前記とは異なる2値化しきい値を画像処理部15にセットして2値化処理を行わせ、確認ウィンドウW4内で部品本体の画像部分を抽出させる（ステップE）。この抽出処理により部品の存在が確認されると、ステップFが「YES」となってステップGへと移行し、検査領域設定部17は、抽出された部品本体の画像がこの部品本体ウィンドウW3内に含まれるように、部品本体ウィンドウW3の設定位置を変更する。

【0046】一方、確認ウィンドウW4内で部品本体の画像が確認されなかったときは、ステップFが「NO」となってステップHへと移行し、検査領域設定部17は、前記ボディウィンドウW2と同様、変更されたランドウィンドウW1、W1の位置を基準として部品本体ウィンドウW3を移動させ、この部品本体ウィンドウW3の各ランドウィンドウW1、W1に対する相対位置関係が、ティーチングテーブル19に記憶された初期設定時の相対位置関係と同じになる位置で部品本体ウィンドウW3を位置決めする（図6（3））。

【0047】図7は、制御処理部7による自動検査の制御手順を示す。同図のステップ1、2で、オペレータは、検査すべき基板名を選択して基板検査の開始操作を行い、つぎのステップ3で実装部品検査装置への被検査基板1Tの供給をチェックする。その判定が「YES」であれば、コンベヤ8が作動して、Y軸テーブル部4に被検査基板1Tを搬入し、自動検査を開始する（ステップ4、5）。

【0048】ステップ5において、制御部19はX軸テーブル部3およびY軸テーブル部4を制御して、被検査基板1T上の1番目の部品2Tに対し撮像部6の視野を位置決めして撮像を行わせ、前記図5のステップA～Hと同様の手順で、この部品2Tに対し、検査領域設定部17による検査領域の設定を行った後、各検査領域内の特徴パラメータを順次抽出して判定部18に供給し、はんだ状態、部品欠落、部品サイズなどの検査項目についての検査を実行する。

【0049】最後に判定部18は、前記確認ウィンドウW4内の他のウィンドウを含まない画像領域（図8中、斜線で示す）内に、部品のずれやはんだのブリッジを示す特徴パラメータが存在するか否かをチェックする。図9は、部品本体に回転ずれが生じた例を示すもので、この場合、確認ウィンドウW4内の斜線の領域で部品本体の一部を示す特徴パラメータが抽出され、部品の実装状態が不良であることが判明する。

【0050】図7に戻って、このような検査が被検査基板1T上の全ての部品2Tにつき繰り返し実行され、その結果、実装状態が不良な部品が存在するとステップ6の判定が「NO」となり、その不良部品と不良内容とが表示部20に表示され或いはプリンタ21に印字された後、被検査基板1TはY軸テーブル部4より搬出される

(ステップ 7, 8)。かくして同様の検査手順が全ての被検査基板 1 T につき実行されると、ステップ 9 の判定が「YES」となって検査が完了する。

【0051】

【発明の効果】この発明は上記の如く、基板上の実装部品を撮像して得られた画像上に所定の検査領域を設定して部品の実装品質を検査する際に、画像上の、あらかじめ教示された検査領域の設定位置の近傍に存在する検査対象の画像を抽出し、この抽出結果に基づき検査領域の設定位置を変更するようにしたから、検査時に検査領域を検査対象上に正確に位置決めすることができ、検査精度を大幅に向上することができる。またティーチングに際し、検査領域の設定位置を厳密に決定する必要がなくなるので、教示作業にかかる時間や労力を削減できるなど、発明目的を達成した顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例にかかる実装部品検査装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】検査領域にかかるライブラリデータの一例を示す説明図である。

* 【図 3】ティーチングの手順を示すフローチャートである。

【図 4】検査時に初期設定された検査領域を示す説明図である。

【図 5】検査領域の設定手順を示すフローチャートである。

【図 6】各検査領域の設定位置の変更手順を示す説明図である。

【図 7】検査手順を示すフローチャートである。

10 【図 8】部品本体のずれやブリッジの検査を行うための検査領域を示す説明図である。

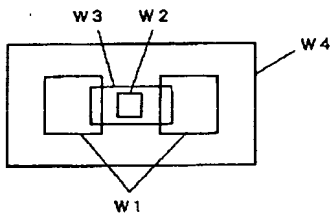
【図 9】部品本体がずれた状態を示す説明図である。

【符号の説明】

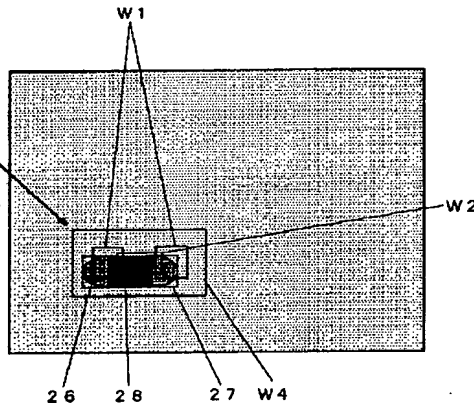
- 1 T 被検査基板
- 2 T 被検査部品
- 1 7 検査領域設定部
- 1 8 判定部
- 1 9 ティーチングテーブル
- 2 0 制御部

* 20

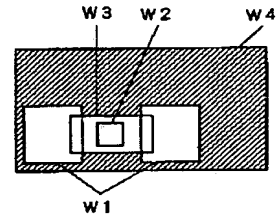
【図 2】



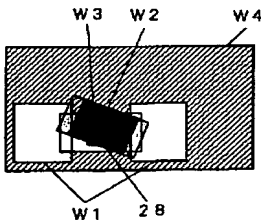
【図 4】



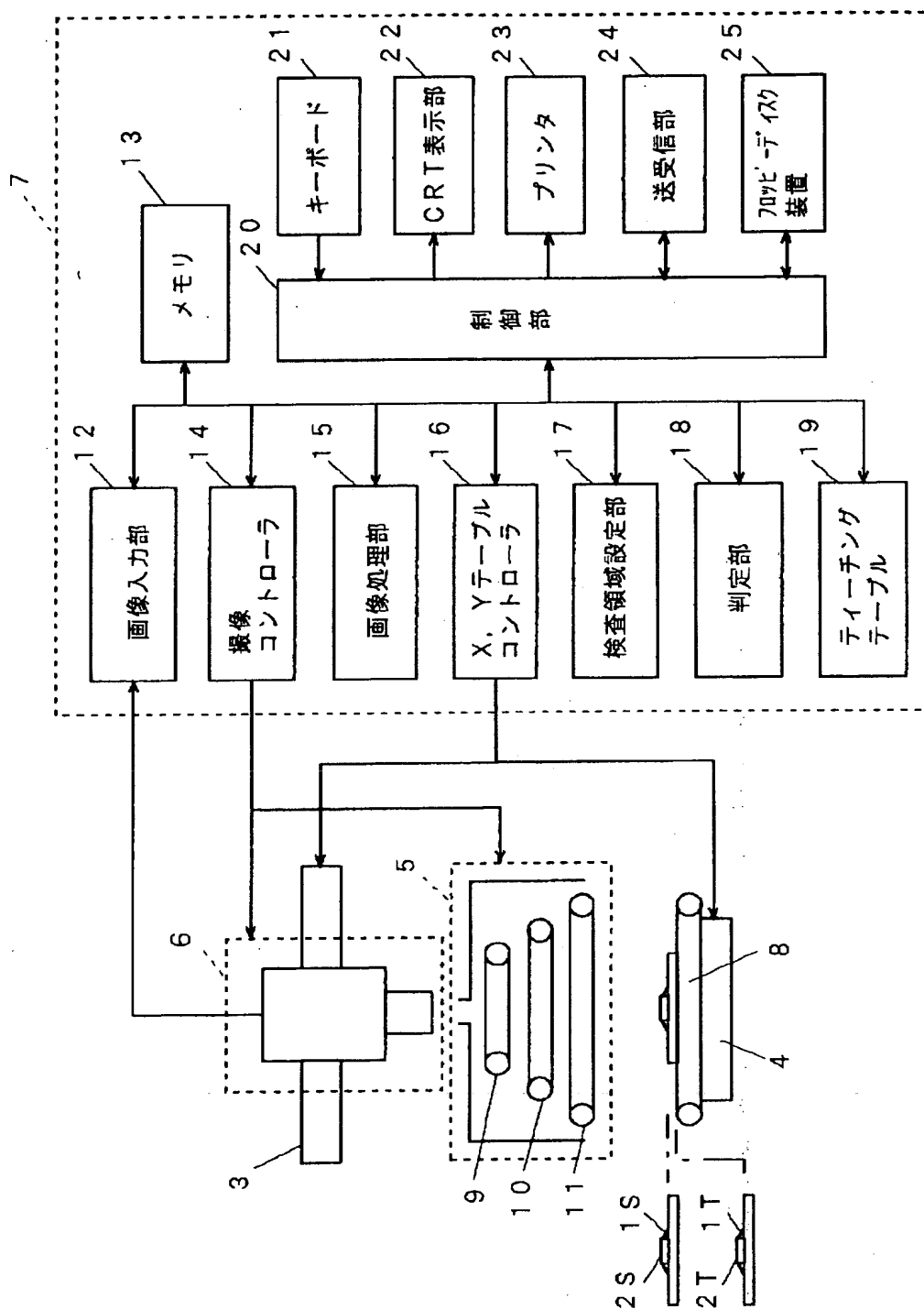
【図 8】



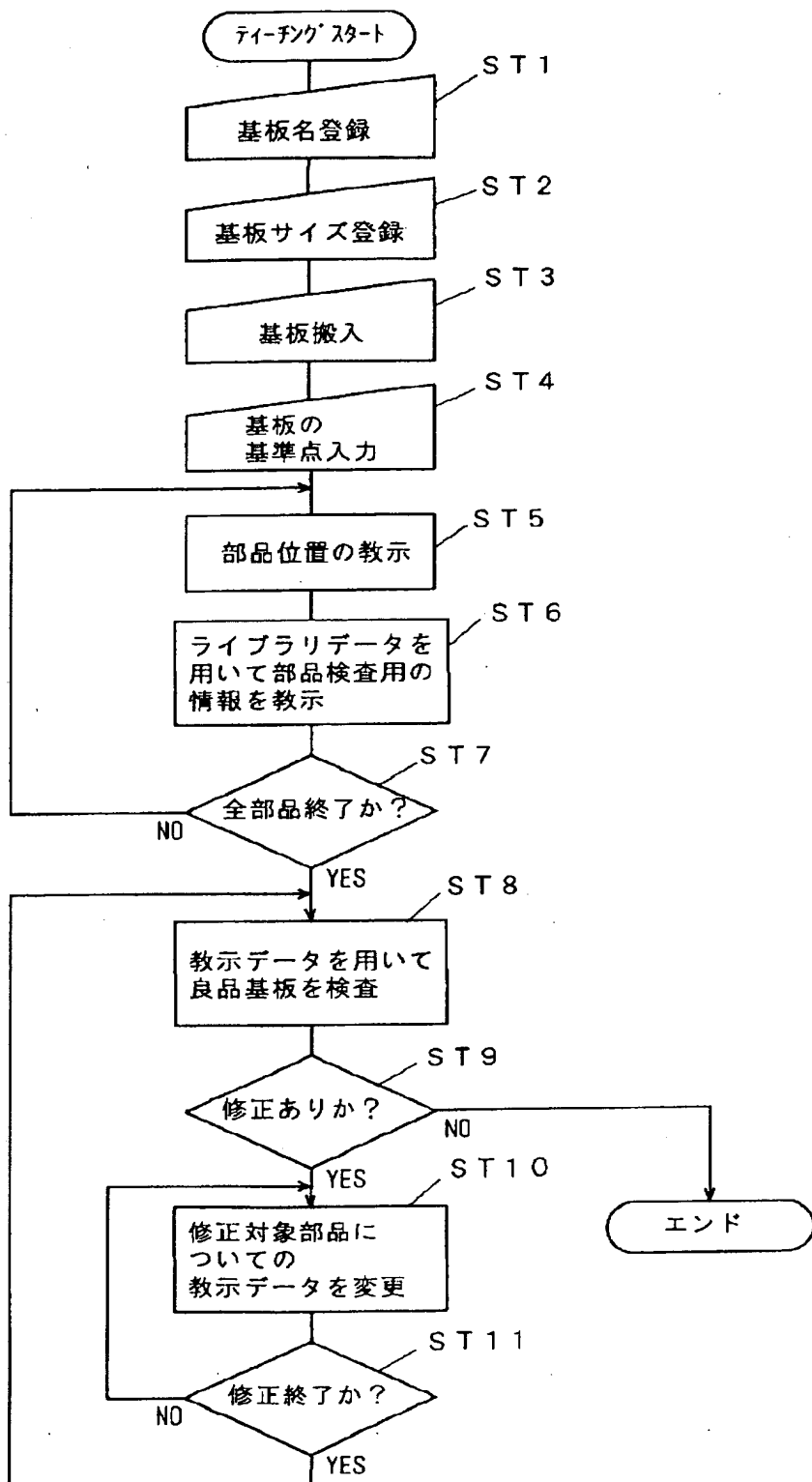
【図 9】



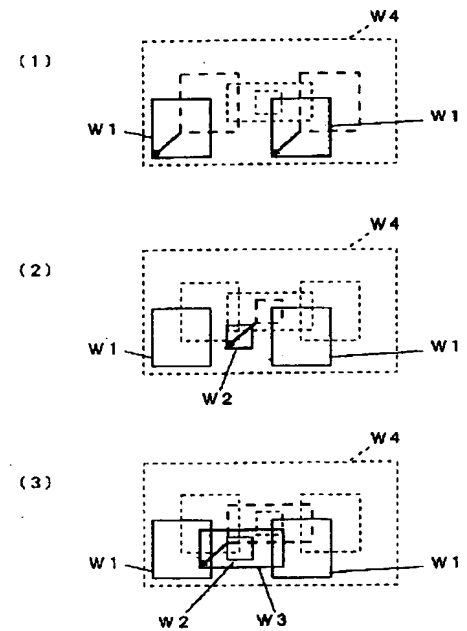
【図1】



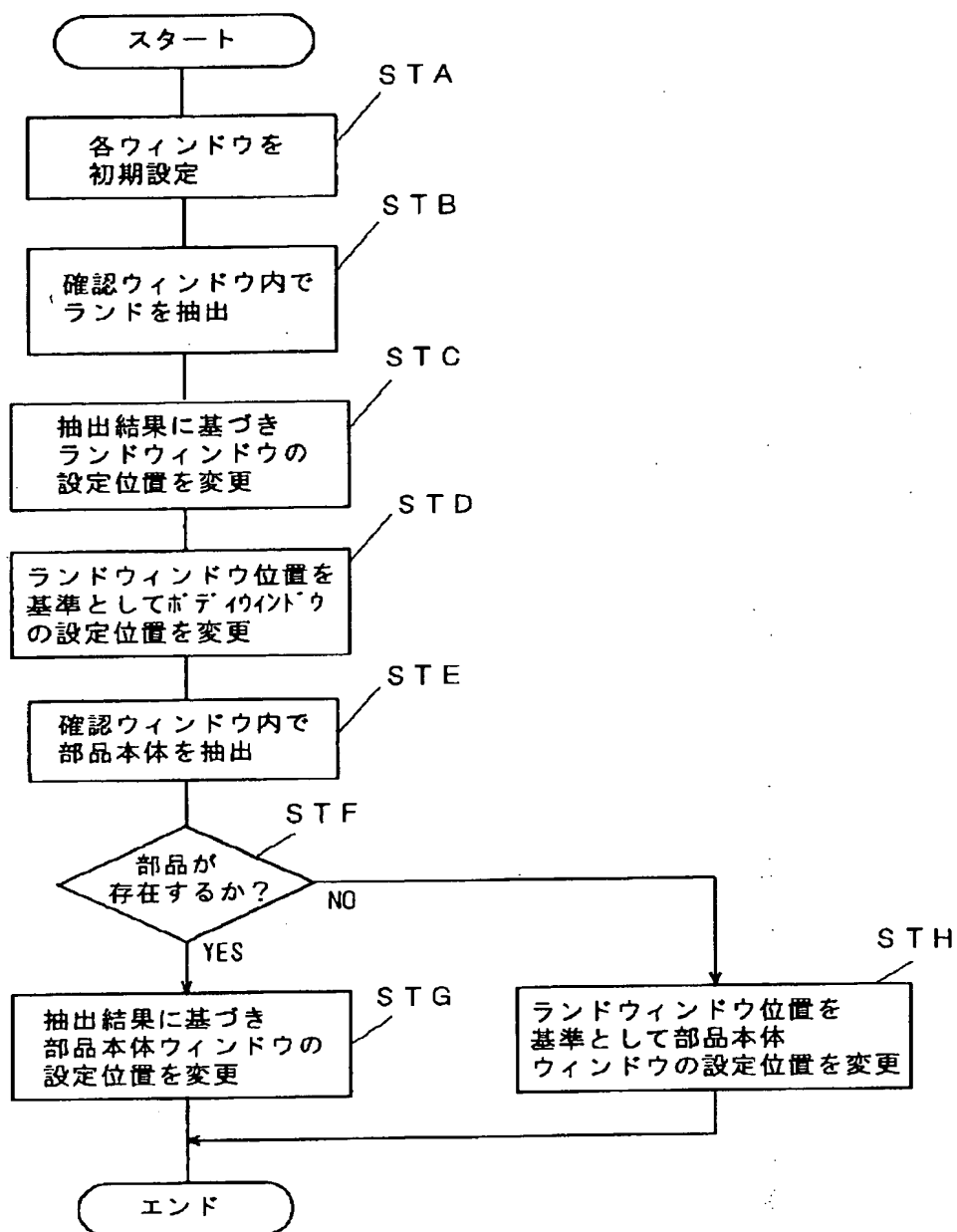
【図 3】



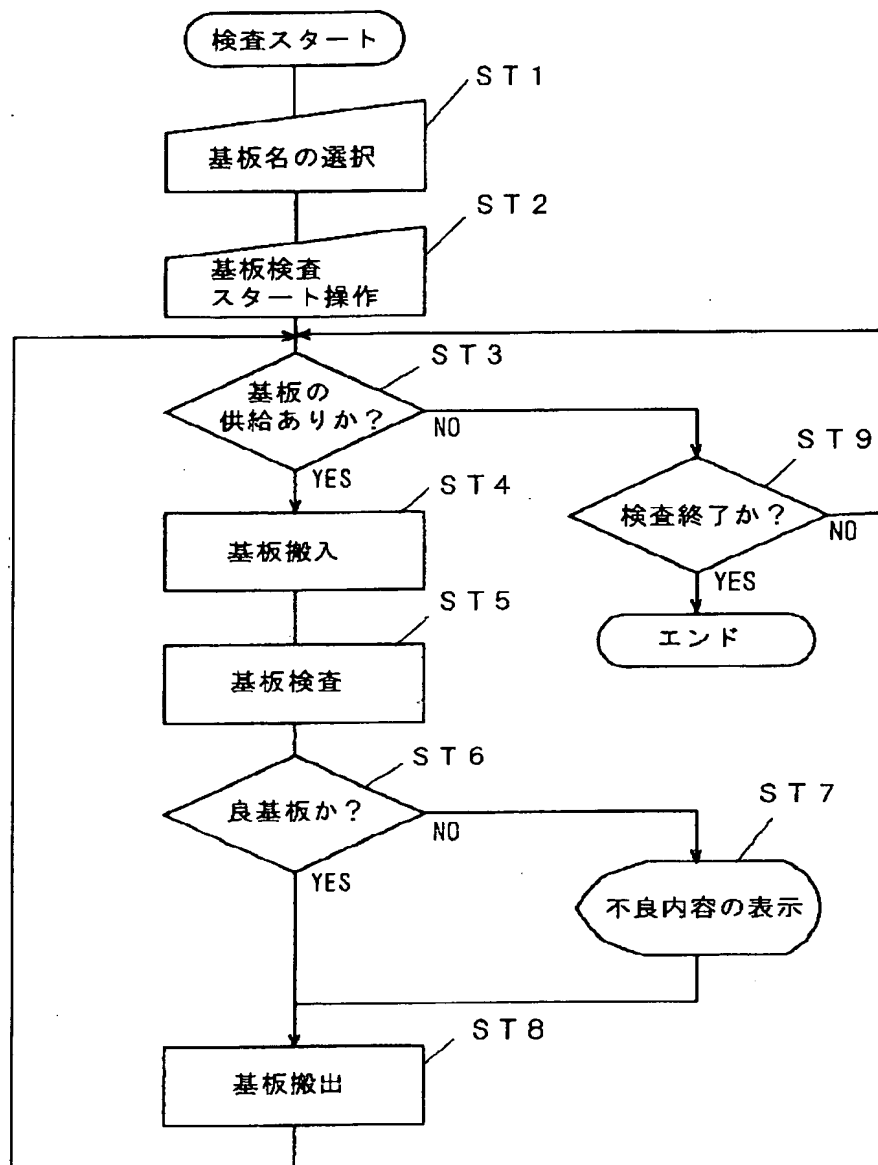
【図 6】



【図5】



【図7】



* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the approach of setting up the inspecting region of components on the image which pictured the mounting components on a substrate and was obtained, and inspecting the mounting quality of components using the image data in this inspecting region The image to be examined which exists near the setting-out location of the inspecting region where it was beforehand taught on said image is extracted. The inspecting region setting-out approach characterized by judging the mounting quality of components using the image data in the inspecting region after modification after changing the setting-out location of said inspecting region based on this extract result.

[Claim 2] A storage means to be mounting components test equipment which inputs the image which pictured the mounting components on a substrate and was obtained, sets up a predetermined inspecting region, and inspects the mounting quality of components using the image data in this inspecting region, and to memorize the setting-out location of said inspecting region, The image data near the setting-out location of the inspecting region memorized by said storage means on the inputted image is processed. An image extract means to extract an image to be examined, and a setting-out repositioning means to change the setting-out location of said inspecting region based on the extract result by said image extract means, Mounting components test equipment which is equipped with an inspecting region setting-out means to set said inspecting region as the setting-out location changed by said setting-out repositioning means, and a judgment means to judge the mounting quality of components using the image data in the inspecting region set up by said inspecting region setting-out means, and changes.

[Claim 3] Said image extract means is mounting components test equipment indicated by claim 2 which is a means to process the image data in a predetermined field including the setting-out location of said inspecting region, and to extract the image of the land of components to be examined.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] It is related with the method of setting up an inspecting region inspecting existence, a position, etc. of electronic parts before soldering, and for after soldering inspecting the quality of soldering etc., respectively, and the mounting components test equipment which inspects the mounting quality of mounting components using that approach about the electronic parts with which this invention was mounted in the printed circuit board (only henceforth a "substrate").

[0002]

[Description of the Prior Art] Although mounting quality is conventionally inspected about the mounting components on an inspected substrate (the thing before soldering and the thing after soldering are named generically, and it is called "mounting"), inspection by viewing is conducted. However, in this kind of visual inspection, generating of an inspection mistake is not avoided, but by those who also inspect an inspection result, it is various and there is a limitation also in an inspection throughput.

[0003] Then, the mounting components test equipment which inspects the mounting quality of each part article automatically using an image processing technique was put in practical use in recent years about the substrate with which many components were mounted. When using this mounting components test equipment, it is necessary about what kind of component is mounted in which location on an inspected substrate how to teach mounting components test equipment for every classification of a substrate in advance of inspection. Generally this instruction activity is called "teaching."

[0004] To the aforementioned instruction data, besides the location of the components mounted on an inspected substrate, or a class The body of components, a lead, In order to extract the setting-out location of the inspecting region set up for every subjects of examination, such as a land, and an image pattern to be examined in each inspecting region The reference value of characteristic quantity (it is named a "feature parameter" generically below), such as area of an image pattern and a configuration, extracted in the inspecting region with the binary-ized threshold prepared for each hue or every lightness and said binary-ized threshold is included.

[0005] After setting an inspecting region as the predetermined location on the image which this mounting components test equipment picturized the inspected substrate on the occasion of inspection of an inspected substrate based on said instruction data, and was obtained, the feature parameter in an inspecting region is extracted using said binary-ized threshold, and the mounting quality of components is judged for this feature parameter as compared with a reference value.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Among the above-mentioned instruction data, especially about the setting-out location of an inspecting region, since it is necessary to teach accuracy for every each part article, an instruction activity takes a great effort and time amount. The location gap of the inspecting region moreover set up based on said

instruction data at the time of inspection when it was delicately shifted from the mounting position where the mounting position of inspected components was taught or the error was in positioning of the inspected-substrate to test equipment is carried out from a subject of examination, and the problem of an exact inspection becoming impossible produces it.

[0007] While this invention improves inspection precision substantially by having been made paying attention to the above-mentioned problem, extracting the image to be examined which exists near the setting-out location of the inspecting region where it was beforehand taught on the image, and changing the setting-out location of an inspecting region based on this extract result, it aims at reducing substantially the time amount concerning instruction of the setting-out location of an inspecting region, and efforts.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the approach of invention of claim 1 setting up the inspecting region of components on the image which picturized the mounting components on a substrate and was obtained, and inspecting the mounting quality of components using the image data in this inspecting region After extracting the image to be examined which exists near the setting-out location of the inspecting region where it was beforehand taught on said image and changing the setting-out location of said inspecting region based on this extract result, it is characterized by judging the mounting quality of components using the image data in the inspecting region after modification.

[0009] A storage means for invention of claim 2 to be mounting components test equipment for realizing the above-mentioned approach, and to memorize the setting-out location of said inspecting region, The image data near the setting-out location of the inspecting region memorized by said storage means on the inputted image is processed. An image extract means to extract an image to be examined, and a setting-out repositioning means to change the setting-out location of said inspecting region based on the extract result by said image extract means, It has an inspecting region setting-out means to set said inspecting region as the setting-out location changed by said setting-out repositioning means, and a judgment means to judge the mounting quality of components using the image data in the inspecting region set up by said inspecting region setting-out means.

[0010] In invention of claim 3, said image extract means processes the image data in a predetermined field including the setting-out location of said inspecting region, and is extracting the image of the land of components to be examined.

[0011]

[Function] Even if it is carrying out the location gap of the mounting components in the image picturized and obtained from the setting-out location of the inspecting region where the subject of examination was taught, the setting-out location of an inspecting region is changed based on the extract result of this image to be examined, and an inspecting region is positioned by accuracy on a subject of examination.

[0012]

[Embodiment of the Invention] As an example for carrying out each invention of claims 1-3, the mounting components test equipment of a configuration like drawing 1 is mentioned. the inside of the teaching table 19 of this mounting components test equipment -- each -- the setting-out data of two or more inspecting regions which receive inspected components 2T are memorized. At the time of inspection, after each inspecting region is initialized in the setting-out location taught first, the image of the land in the check window W4 (shown in drawing 2 and drawing 6) is extracted, and modification processing of the inspecting region by the inspecting region setting-out section 17 is further performed based on this extract result.

[0013]

[Example] Drawing 1 shows the whole mounting components test equipment configuration concerning one example of this invention. The feature parameter of the inspecting region of each part article 2S on said criteria substrate 1S which this mounting components test equipment picturized criteria substrate 1S with good mounting quality, and were obtained, It

is for comparing the feature parameter of the inspecting region of each part article 2T on said inspected substrate 1T which picturized inspected substrate 1T and were obtained, and inspecting the mounting quality of each part article 2T. The X-axis table section 3, the Y-axis table section 4, the floodlighting section 5, the image pick-up section 6, the control processing section 7, etc. are included as the configuration.

[0014] Said X-axis table section 3 and the Y-axis table section 4 move the conveyer 8 by which it has the motor (not shown) which operates based on the control signal from the control processing section 7, respectively, and the X-axis table section 3 moves the floodlighting section 5 and the image pick-up section 6 to X shaft orientations actuation of these motors, and the Y-axis table section 4 supports Substrates 1S and 1T to Y shaft orientations.

[0015] Said floodlighting section 5 is constituted by the three light sources 9, 10, and 11 in a circle which have a different path and irradiate red light, green light, and blue glow simultaneously based on the control signal from the control processing section 7, and doubles a core with a right above [an observation post] location for each light sources 9, 10, and 11, and is located in the direction corresponding to an elevation angle which sees and is different from an observation post.

[0016] Said image pick-up section 6 is a color-television camera, and is positioned caudad towards the right above [an observation post] location. The reflected light of the front face of the substrates 1S and 1T which are the objects for observation by this is picturized by the image pick-up section 6, is changed into the color signals R, G, and B in three primary colors, and is supplied to the control processing section 7.

[0017] Said control processing section 7 consists of the image input section 12, memory 13, the image pick-up controller 14, the image-processing section 15, the X-Y table controller 16, the inspecting region setting-out section 17, the judgment section 18, the teaching table 19, a control section 20, a keyboard 21, the CRT display section 22, a printer 23, the transceiver section 24, a floppy disk drive unit 25, etc.

[0018] Said image input section 12 inputs the color signals R, G, and B from said image pick-up section 6, and changes them into a digital signal, and the shade image data of the digital quantity for every hue is transmitted to the image data storage area in memory 13.

[0019] The image pick-up controller 14 is equipped with the interface which connects a control section 20, the floodlighting section 5, and the image pick-up section 6, and based on the output of a control section 20, the quantity of light of each light sources 9-11 of the floodlighting section 5 is adjusted, or it controls maintaining the mutual balance of each hue optical output of the image pick-up section 6 etc.

[0020] The X-Y table controller 16 is equipped with the interface which connects a control section 20, said X-axis table section 3, and the Y-axis table section 4, and controls actuation of the X-axis table section 3 and the Y-axis table section 4 based on the output of a control section 20.

[0021] After the image-processing section 15 extracts whenever [lightness and in three primary colors hue] per pixel from the red and each green and blue image data R, G, and B which were stored in memory 13, it performs binary-ized processing by the predetermined binary-ized threshold memorized by the teaching table in this extract result, respectively, extracts the feature parameter of each part article, and supplies this to the judgment section 18 as data for inspected.

[0022] The teaching table 19 has memorized the program (henceforth a "checking program") into which the criteria (henceforth a "criterion") for judging the setting-out location (henceforth "field setting-out data") of the inspecting region for every components besides the binary-ized threshold for extracting each above mentioned feature parameter as inspection information and the quality of said feature parameter, the procedure of inspection, etc. were built for every inspected components. Such inspection information is supplied to the image-processing section 15, the inspecting region setting-out section 17, the judgment section 18, etc. through a control section 20 at the time of inspection.

[0023] The inspecting region setting-out section 17 sets up a predetermined inspecting region on inspected components 2T in the procedure which said field setting-out data are supplied and is mentioned later. Moreover, a binary-sized threshold is given to the image-processing section 15, and the data for inspected [about each inspecting region of inspected components 2T] are generated. Moreover, the judgment section 16 receives supply of a checking program, a criterion, etc., judges each part article 2T per mounting quality of inspected substrate 1T for the data for inspected transmitted from said image-processing section 15 based on the checking program as compared with a criterion, and outputs the judgment result to a control section 20. A control section 20 synthesizes the judgment result about each part article, and inspected substrate 1T judge whether it is an excellent article, and it outputs the judgment result to the CRT display section 22 or a printer 23.

[0024] The keyboard 21 is equipped with various keys required to input actuation information, the data about criteria substrate 1S and inspected substrate 1T, etc., and key input data are supplied to said control section 20.

[0025] The CRT display section 22 displays this on the display screen, when image data, an inspection result, key input data, etc. are supplied from a control section 20, and when an inspection result etc. is supplied from a control section 20, it prints out a printer 23 with the format which was able to determine this beforehand.

[0026] The transceiver section 24 is for performing transmission and reception of solder correction equipment, a host computer, etc. which are not illustrated, and data, and performs transmission and reception of various data, such as transmission of data, such as an inspection result, and reception of the library data mentioned later. The floppy by which library data etc. were stored is set in a floppy disk drive unit 25, and R/W of data is performed through a control section 20.

[0027] He is trying to use for this mounting components test equipment the library data into which inspection information, such as said field setting-out data, a binary-sized threshold, a criterion, and a checking program, was edited for every components of the same specification on the occasion of the teaching of said inspection information. It is incorporated in memory 13 through said transceiver section 24 and floppy disk drive unit 25, and also this library data is suitably edited using the image data of a criteria substrate, the input data from a keyboard 21, etc.

[0028] Drawing 2 shows the library data of the inspecting region set up about the angle chip. This library data is what is edited using the image which picturizes the model of an angle chip and is obtained. W1 among drawing The inspecting region (henceforth "the land window W1") for being set up on the image of a land and conducting solder inspection W2 An inspecting region (henceforth window W3 of "components body) for W3 to inspect the size of components for the inspecting region (henceforth "the body window W2") for inspecting lack of components is shown, respectively.

[0029] Moreover, W4 is a window which has the predetermined magnitude which contains each aforementioned window W1 - W3 in the center section, it is used in order to position each window W1 - W3 eventually at the time of inspection, and also it is used in order to check the existence of a gap of components or the bridge of solder so that a postscript may be carried out (this window W4 will be hereafter called "the window W4 for a check").

[0030] The setting-out location to the components of each above-mentioned windows W1-W4 is beforehand memorized as library data, and at the time of teaching, according to this library data and the mounting position of components, the setting-out location of each windows W1-W4 is called for, and it is taught as said field setting-out data.

[0031] Drawing 3 shows the procedure of teaching. First, in steps 1 and 2 of this drawing, after an operator registers the substrate name which operates a keyboard 21 and is made applicable to instruction, he keys substrate size, sets criteria substrate 1S on the Y-axis table section 4 at step 3 further, and does the push operation of the start key.

[0032] if each corner of the zero of criteria substrate 1S and upper right, and the lower left is made to picturize in the image pick-up section 6 and the actual size of criteria substrate 1S

is inputted with the location of each point at step 4 next, a control section 20 controls the X-axis table section 3 and the Y-axis table section 4 based on input data, will carry out location appearance of criteria substrate 1S to an initial position, and will make them it.

[0033] If said criteria substrate 1S have the good mounting quality by which components 2S predetermined were soldered to the component-mounting location proper and these criteria substrate 1S are positioned in an initial position, the field whose image pick-up section 6 is criteria substrate 1S will be picturized at the following step 5, and the mounting position of components will be taught.

[0034] At the following step 6, a control section 20 displays on the CRT display section 22 a list of the components kind with which library data are memorized. If an operator chooses the components kind corresponding to components 2S to which the mounting position was taught from the displayed components kind list, a control section 20 reads the library data about this components kind from memory 13, and saves this data in the teaching table 19 as instruction data about components 2S.

[0035] If the same procedure is repeatedly performed about all the components on criteria substrate 1S, the judgment of step 7 will serve as "YES" and will shift to eight or less-step correction teaching. This correction teaching is processing which the quality of mounting quality carries out test inspection of the known substrate actually with the instruction data generated at said steps 5 and 6, and corrects the taught checking data to the optimal thing.

[0036] First, at step 8, a control section 20 sets said criteria substrate 1T as an initial position again, extracts an image pattern sequentially from the first components to be examined using the taught inspection information, and judges the quality of the mounting quality of each part article. In addition, this inspection routine is the same as the procedure of drawing 7 mentioned later, and that detailed explanation is omitted here.

[0037] If the judgment result that mounting quality is poor is obtained about one of components as a result of the above-mentioned inspection, step 9 will serve as "YES" and an operator will make correction of instruction data, such as changing the binary-ized threshold for extracting a feature parameter about the components judged that are poor, (step 10).

[0038] After the correction processing about all the components judged that are poor is completed, step 11 serves as "YES", and a control section 20 repeats and performs the procedure after step 8 again. When it is carried out repeatedly and step 9 serves as "NO" until the components judge that is [this loop formation] poor are lost, final inspection information is generated. In addition, the optimal inspection information can be acquired by performing correction teaching of multiple times using an excellent article substrate with good mounting quality, and a defect substrate with faulty mounting quality.

[0039] At the time of inspection, each windows W1-W4 are set up based on the setting-out location data taught first. A gap is in the mounting position of components at this time, or an error is in positioning of inspected substrate 2T, and when having shifted from on the subject of examination to which said window W1 - W3 correspond, the setting-out location of a window W1 - W3 is changed by the inspecting region setting-out section 17, and it shifts to inspection.

[0040] Each window W1 which drawing 4 shows the example of initialization of the window to an angle chip, and was shown in said drawing 2 - W3 are set as the location [image / 28 / the images 26 and 27 of a land to be examined, or / of the body of components] shifted a little, respectively.

[0041] Drawing 6 shows the concrete setting-out approach of each window for the configuration procedure of each window to the aforementioned angle chip, respectively, and drawing 5 develops detailed explanation about the procedure of drawing 5 hereafter, referring to drawing 6 . The field setting-out data memorized by said teaching table 19 through the control section 20 are supplied to the inspecting region setting-out section 17, and the inspecting region setting-out section 17 initializes each window in the location based on the field setting-out data on an image at the first step A first.

[0042] Next, a control section 20 supplies the predetermined binary-ized threshold

memorized by the image-processing section 15 at said teaching table 19. With this binary-ized threshold, the image-processing section 15 performs binary-ized processing of the image data in said check window W4, and extracts the land part on an image (step B).

[0043] At the following step C, the inspecting region setting-out section 17 moves each land windows W1 and W1, and the setting-out location of the land windows W1 and W1 is changed so that the image of each extracted land may be contained in a window, respectively (drawing 6 (1)). In addition, a change of this setting-out location is made by the approach of changing the coordinate of the lower left point of a window, and an upper right point, respectively.

[0044] At the following step D, the inspecting region setting-out section 17 moves the body window W2 on the basis of the location of the changed land windows W1 and W1, and the body window W2 is positioned in the location where the relative-position relation of each windows W1, W1, and W2 becomes the same as the relative-position relation at the time of initialization memorized by the teaching table 19 (drawing 6 (2)).

[0045] Next, a control section 20 sets a different binary-ized threshold from the above to the image-processing section 15, makes binary-ized processing perform, and makes the image part of the body of components extract in the check window W4 (step E). If existence of components is checked by this extract processing, step F will serve as "YES" and it will shift to step G, and the inspecting region setting-out section 17 will change the setting-out location of window W3 of a components body so that the image of the extracted body of components may be contained in this window W3 of a components body.

[0046] On the other hand, when the image of the body of components is not checked in the check window W4 Step F serves as "NO" and it shifts to step H. The inspecting region setting-out section 17 Window W3 of a components body is moved like said body window W2 on the basis of the location of the changed land windows W1 and W1. Window W3 of a components body is positioned in the location where the relative-position relation to each land windows W1 and W1 of this window W3 of a components body becomes the same as the relative-position relation at the time of initialization memorized by the teaching table 19 (drawing 6 (3)).

[0047] Drawing 7 shows the control procedure of the automatic check by the control processing section 7. The substrate name which an operator should inspect at steps 1 and 2 of this drawing is chosen, initiation actuation of substrate inspection is performed, and the supply of inspected substrate 1T to mounting components test equipment is checked at the following step 3. If the judgment is "YES", a conveyer 8 will operate, inspected substrate 1T will be carried in to the Y-axis table section 4, and an automatic check will be started (steps 4 and 5).

[0048] In step 5, a control section 19 controls the X-axis table section 3 and the Y-axis table section 4. It is made to picturize by positioning the visual field of the image pick-up section 6 to the 1st components 2T on inspected substrate 1T. In the same procedure as step A-H of said drawing 5 After setting up the inspecting region by the inspecting region setting-out section 17 to these components 2T, the sequential extract of the feature parameter in each inspecting region is carried out, the judgment section 18 is supplied, and inspection about inspection items, such as a solder condition, components lack, and components size, is performed.

[0049] Finally the judgment section 18 confirms whether the feature parameter which shows a gap of components and the bridge of solder exists in the image field (a slash shows among drawing 8) which does not include other windows in said check window W4. The feature parameter which drawing 9 shows the example which the revolution gap produced to the body of components, and shows some bodies of components in the field of the slash in the check window W4 in this case is extracted, and it becomes clear that the mounting condition of components is poor.

[0050] drawing 7 -- return -- such inspection -- all the components 2 on inspected substrate 1T -- if repeat activation be carried out per T, consequently components with a

faulty mounting condition existed, after the judgment of step 6 will serve as "NO", and the defect components and content of a defect will be display on a display 20 or be print by the printer 21, inspected substrate 1T be take out from the Y-axis table section 4 (steps 7 and 8). If all are performed for the same inspection routine per [inspected substrate 1T] in this way, the judgment of step 9 will serve as "YES" and inspection will be completed.

[0051]

[Effect of the Invention] In case this invention sets up a predetermined inspecting region on the image which picturized the mounting components on a substrate and was obtained like the above and inspects the mounting quality of components The image to be examined which exists near the setting-out location of the inspecting region where it was beforehand taught on the image is extracted. Since the setting-out location of an inspecting region was changed based on this extract result, an inspecting region can be positioned on a subject of examination at accuracy at the time of inspection, and inspection precision can be improved substantially. Moreover, since it becomes unnecessary to determine the setting-out location of an inspecting region strictly on the occasion of teaching, the remarkable effectiveness which attained the invention object is done so -- the time amount and the efforts concerning an instruction activity are reducible.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the outline configuration of the mounting components test equipment concerning one example of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing an example of the library data concerning an inspecting region.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the procedure of teaching.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the inspecting region initialized at the time of inspection.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the configuration procedure of an inspecting region.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the modification procedure of the setting-out location of each inspecting region.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows inspection routine.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the inspecting region for conducting a gap of the body of components, and inspection of a bridge.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing the condition that the body of components shifted.

[Description of Notations]

1T Inspected substrate

2T Inspected components

17 Inspecting Region Setting-Out Section

18 Judgment Section

19 Teaching Table

20 Control Section

[Translation done.]